

## ⑫ 特 許 公 報 ( B 2 )

昭 62 - 8839

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>  
G 07 D 5/08識別記号  
1 0 4庁内整理番号  
6727-3E

②④公告 昭和62年(1987)2月25日

発明の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 コイン選別装置

審 判 昭59-15017 ②①特 願 昭48-113342

⑥③公 開 昭49-95694

②②出 願 昭48(1973)10月11日

③昭49(1974)9月11日

優先権主張 ③1972年10月12日③イギリス (G B) ④47163/72

⑦②発 明 者 フレデリック ポール アメリカ合衆国, ニュー ジャージー州, イースト ブラ  
ヘイマン ンズウィック ヨークタウ ロード 48⑦②発 明 者 ゲースターフ・アーサー オランダ国, ピナツカー, ドレースラーン 2  
ー・シユウイツバート⑦①出 願 人 マース・インコーポレ アメリカ合衆国, バージニア州, マクリーン オールドメ  
イテッド ドウ ロード 1651, ウェストゲート パーク

⑦④代 理 人 弁理士 岡部 正夫 外2名

審判の合議体 審判長 白 樫 栄一 審判官 佐 藤 久 容 審判官 石 井 あき子

⑦⑥参 考 文 献 特公 昭38-20159 (J P, B 1) 実公 昭40-25305 (J P, Y 1)

1

2

## ⑦⑦特許請求の範囲

1 高周波信号発生手段と該高周波信号発生手段により駆動されて磁界を形成する送信コイルとからなる磁界形成手段、コインの一方の面が該送信コイルに近接するようにしてコイン試験位置に該 5  
コインを置くコイン通路、該コインの該送信コイル側の磁界の位相を表す第1の信号を発生する手段、該コインの他方の面に近接した磁界の位相を表す第2の信号を発生するための受信コイル、及び該第1と第2の信号の位相差値を特定の額面の 10  
コインについての所定の限界値と比較する手段とからなる特定の通貨単位の導電性コインを検査して識別する装置であつて、該高周波信号発生手段の発生する周波数と該コイン試験位置に対する該送信と受信コイルの位置とは該コイン試験位置に 15  
置かれた該特定の通貨単位のコインを通抜けて該受信コイルへと通過する該磁界の成分の大きさとそのコインの周りを通過する該磁界の成分の大きさとが該コインが該特定の額面の真性コインである時に約等しくなるようにされているものである 20  
ところのコイン識別装置。

## 発明の詳細な説明

本発明はコイン識別装置に係る。

## 発明の背景

従来の自動販売機等に用いられるコイン識別装置においては、同一又は類似の材料でつくられ且つ殆ど同じ外形寸法(直径・厚み)を有する2つの異なる種類のコインを識別するのが困難であつた。このような2種のコインの実例としては米国の5ペンスコイン(5P)と西独の1ドイツマルクコイン(1DM)とがあげられる。後者のコインは前者のコインよりもはるかに大きな価値を有するから、両者のコインが自動販売機等で同じように使用される場合これらを誤りなく識別するコイン識別装置が必要とされる。

本発明の目的は、このような極めて類似したコインの識別をも可能にするようなコイン識別装置を提供することにある。

## 発明の概要

本発明に従うコイン識別装置においては、高周波磁界を発生する送信コイルとコイン通路を隔てて配置された受信コイルとを含んでいる。コインがコイン通路上で送信コイルに近接して置かれ、送信コイルと受信コイルとの間にコインが位置するような試験位置にある時、送信コイル側の高周波磁界との位相と受信コイル側の高周波磁界の位

3

4

相との位相差が測定される。そしてこの位相差信号は特定の額面のコインを示す限界値と比較され、比較結果に基づいて試験されたコインがその特定の額面のものかどうかの識別を行っている。そして識別感度の最適条件のために、高周波磁界の周波数と送・受信コイルの位置は、コインがその特定の額面の真のコインであるときコインを通抜けて受信コイルに到来した磁界成分の大きさとコインの周りを通過して受信コイルに到来した磁界成分の大きさとが約等しくなるように選択されている。

上記の如く、送信コイルから真空コインを通り抜けて受信コイルに到来した磁界成分の大きさとコインの周りを通過して受信コイルに到来した磁界成分の大きさとが、約等しくなるように、高周波磁界の周波数と送受信コイルの位置を設定することが、類似コインを識別するための最適条件となる理由に就いて以下に概説する。

コインを通り抜ける磁界成分は、コインの材料及び厚さ1等のコイン特性の影響を受ける。一方、コインの周りを通過する磁界成分はコインの表面パターン、コイン形状（例えば、コインが円形であるか、面とりされているか、平滑な縁部を有するかあるいはギザギザの縁部を有するか）2等のコイン特性の影響を受ける。

受信コイルの受信信号は、コインを通り抜ける磁界成分とコインの周りを通過する磁界成分との和に等しい。従つて、もし、受信信号がその2つの磁界成分の一方によつて主に影響を受けるように設定された場合、受信信号は、前記1又は2のコイン特性のいずれかによつて主に影響を受けることになる。一方、もし、受信信号が、上記磁界成分の両方の影響を受けるように設定された場合、受信信号は上記1及び2のコイン特性の全てによる影響を反映することになる。特に、極めて類似したコインに就いて検査する場合には、後者が好ましい。

従つて、受信信号が上記磁界成分の両方の影響を受けるようにするために、両磁界成分の大きさを約等しくするように高周波磁界の周波数と送受信コイルの位置を設定することが、類似コインに就いての検査のためには最適の条件である。

#### 実施例の説明

第1図には、類似した物理的特性を有する異な

る額面のコインを識別するために適したコイン識別装置110が示されている。ここでの例では、1ドイツマルク(1DM)と英国5ペンス(5P)コイン間の識別に向けられている。これらのコインは以下の公称物理的特性表に示すように非常に類似した物理的特性を有している。

	1DM	5P
直径	23.5 mm	23.6 mm
縁の厚さ	1.75mm	1.73mm
内部の厚さ(平均)	1.50mm	1.62mm
重さ	5.50g	5.66g
材質	Cu-75% Ni-25%	Cu-75% Ni-25%

従来技術によるこのようなコインの識別は十分に成功してはいなかった。特に、そのようなコインの類似性は各々の特性の製造上の誤差及び摩耗によつて更に高くなるからである。

第1図の構成において、送信コイル120はフェライトコア121上に巻かれた4mm径で5mm長の巻数200のコイルであり、コイン通路111の側壁114から約2mmだけ離間している。テストされるコイン115は、側壁114に対してもたれかかつており、側壁114は垂直から約10°傾いておりそしてそれに対応してコイン通路111の底を形成するコイントラック112は水平から約10°傾いてる。第1の側壁114から約5mm離間してコイン通路111をはさんで反対側に平行な第2の側壁116がある。フェライトコア141上に巻かれた送信コイル120に類似な受信コイル140は導電シールド142の背後に側壁116の通路面から約4mm離間している。シールド142は例えば直径10mmのアルミニウム円筒である。その円筒シールド142は通路111に隣接する閉じた端143を有し、その端143の中心には直径2mmの穴144が開けられている。又、円筒シールド142の穴144から他端へのスリット（不図示）が設けられており、シールドが短絡ループでないようにしている。受信コイル140はシールド142の中心に位置している。

送信コイル120は320KHzの周波数で高周波信号波である発振器130により励磁される。位相比較器150は送信コイル120の電流の位相と受信コイル140間の無負荷電圧の位相とを比

較しその位相差を出すものである。この実施例では位相比較器 150 は位相差に比例するデューティ比を有するパルス列信号を発生している。位相比較器 150 からの位相差信号はデコード 160 に入力され、そこで許容額面の真のコインに関する情報と比較される。この実施例ではデコード 160 での比較は位相比較器 150 からのパルス列信号の平均値を基準電圧と比較することにより行われる。この実施例の装置によつて、100個の 5P コインと 200 個の 1DM コインを 99% 精度で 2 つに分類することができた。この場合位相差 20° が得られた。

第 4 図は、上述の装置 110 においてコイルに関しコイントラック 112 に沿つてゆつくりコインを移動させた時のコイン位置対位相差の関係を示している。曲線 501 と 502 はいくつかの 5P コインで得られたデータの上限と下限をそれぞれ示している。曲線 503 と 504 はいくつかの 1DM コインで得られたデータの上限と下限を示している。中心線 505 はコインの中心が送・受信コイル 120 と 140 の中心を通過する点である。

本発明に従い 5P と 1DM コインの識別能力を最大にするために、装置 110 の送信コイル 120 と受信コイル 140 の位置及び磁界の周波数はコイン 115 を通過してきた磁界とコイン 115 をまわりこんできた磁界の大きさが約等しくなるように選ばれている。このことは位相差がコインの材質特性と厚さに加うるにコインの径に依存するようにさせる。第 5 図は本実施例の装置 110 におけるコイルに印加される励磁周波数対位相差ピークの関係を示している。曲線 601 と 602 はいくつかの 1DM コインで得られたデータの上限と下限をそれぞれ表している。曲線 603 と 604 はいくつかの 5P コインで得られたデータの上限と下限をそれぞれ表している。第 5 図は約 250KHz ~ 350KHz の間の励磁周波数で 5P コインと 1DM コインとの間に位相差における識別性があることを示している。例えば、320KHz の周波数で 5P コインの下限曲線と 1DM コインの上限曲線との間に約 20° の位相差がある。

しかし、例えば 50 ペニツヒ (pf) コインは点線 650 で示されるような位相差特性を有し、5P コインから位相差テストにおいて識別され得ない。

い。従つて、一般的にこの位相差テスト以外にもコインの直径を測定する等の他の付加的テストが併用されて最終的にコインの識別がなされる。

第 1 図の装置と同一形式の別の実施例において、送信コイル 120 はフェライトコアの周囲のボビン上に 4 層平巻された 0.15mm 銅線の巻数 39 のコイルである。そのコイルの外部はシールドされていない。受信コイル 140 はフェライトコアの周囲のボビン上に平巻された 0.07mm 銅線の巻数 198 のコイルである。受信コイル 140 は金属例えばアルミニウムの閉じたシールドによりカバーされており、そのシールドは端 143 の中心に直径 4mm の穴 144 を有し、その穴 144 からシールド全側面にわたつて 1mm 幅のスリットが形成されてシールドが短絡ループにならないようにしている。受信コイルのシールド 142 の端 143 はコイル通路 111 の側壁 116 と接している。受信コイルコア 141 の端は側壁 116 から 4mm 引込んでいる。送信コイルコアの端は側壁 114 から 2mm 引込んでいる。送・受信コイル 120 と 140 とはコイントラック 112 上 12mm の共通軸のまわりに同心的に整列されている。側壁 114 と 116 とは 5mm 離間し、垂直から 12° 傾いてコインが側壁 114 により支えられるようにしている。装置は約 300KHz の周波数で動作している。コインとシールドの端 143 との間の離間距離の適切な選択は、類似な物理的特性を有する額面コインの識別に対する本装置の能力を高めるのに重要な因子である。

第 2 図は、送信信号の位相と受信信号の位相とをデジタル的に比較するコイン識別装置の具体的な構成を示している。この装置の基本的内容は、位相差に比例するデューティ比の周期的パルス列を発生することである。第 2 図の回路は位相差ゼロに関してはデューティ比ゼロ、そして位相差 360° に関してはデューティ比 100% のパルス列を発生する。このパルス列は、カウンタへのクロックの流れをゲートするために用いられ、その結果カウンタの計数値はパルス幅に比例することになる。

第 2 図の装置において、送信コイル 320 と受信コイル 340 はコイン通路 311 の両側に対抗して置かれている。

この装置においては、発振器 330 は

23.5MHzの波数で発振している。デバイダ 3 3 2は発振器 3 3 0からの周波数を256で割っており、91.8KHzの矩形波信号が増幅器 3 3 8とフィルタ 3 3 9を経由して正弦波に変換された後に送信コイル 3 2 0に印加される。

送信コイル 3 2 0を流れる電流の大きさを示す抵抗 3 2 5に生ずる電圧信号及び受信コイル 3 4 0に生ずる開放電圧の各々は増幅器 3 7 2と3 7 1、反転シュミットトリガ 3 7 4と3 7 3とからなる波形整形回路により矩形波とされる。これらの矩形波信号はそれからJKフリップフロップ 3 7 5と3 7 7のクロック入力に印加される。フリップフロップ 3 7 5のQ出力はフリップフロップ 3 3 7のリセットに、そしてフリップフロップ 3 7 7のQ出力はフリップフロップ 3 7 5のリセット入力に接続される。シュミットトリガ 3 7 3からの信号は常にシュミットトリガ 3 7 4からの信号よりも送・受信信号位相差に依存した時間だけ遅れる。フリップフロップ 3 7 7のQ出力はこの位相差に依存したデューティサイクルのパルス列となる。フリップフロップ 3 7 7と3 7 5のクロック入力での波形例を第3図に4 7 1と4 7 2で示す。波形4 7 3は入力波形4 7 1と4 7 2が印加された時のフリップフロップ 3 7 7のQ出力で生ずる波形でありその幅は位相差を示している。

測定精度を良くするために、各測定周期期間中に幾つかのパルスグループ、この場合11個のパルスグループがカウンタ 3 8 0に送られる。即ち、デバイダ 3 3 6からの4.17KHzの矩形波信号は各測定において119.9msの期間の間ANDゲート 3 7 6を開かせる。従つて、91.8KHzのサンプルパルス（位相差パルス4 7 3）は、119.9ms秒期間中に11個だけANDゲート 3 7 6を通過しそしてカウンタ 3 8 0に送られる。サンプルパルスの1個の期間中にANDゲート 3 7 9を通過するデバイダ 3 3 4からの2.14MHzのクロックパルスは1つのパルスグループを構成している。従つて、11個のパルスグループが各測定中にカウンタ 3 8 0に供給されている。これらのグループの各々におけるクロックパルスは位相差周波数に依存したそのグループの出発点（起点）に対して異なる位相関係をもっているから、カウンタ 3 8 0は11個のサンプルを積分しその総和平均をとるのに有効である。カウンタ 3 8 0により計数された

クロックパルスの大多数及びフリップフロップ 3 7 7により発生された位相差パルスが同期しないようにすることを保証するため、クロックパルスはデバイダ 3 3 4により発振器 3 3 0の周波数を11で割ることにより2.14MHzの周波数のものとされる。クロックパルスは256個のクロックパルス毎に位相差パルスと同相となり、それは11個の位相差パルス毎に対応する。これにより256分の1即ち1.4°の位相誤差の測定精度を与える。

フリップフロップ 3 7 7からの位相差パルス及びデバイダ 3 3 4からのクロックパルスはANDゲート 3 7 9に印加される。ANDゲート 3 7 9の出力は一連のクロックパルス群であり、各群のパルス数は位相差に依存し、群の発生の周波数は、送信コイル 3 2 0に印加された周波数である。測定期間はクロックパルスを5 1 2で割るデバイダ 3 3 6によつて規定される。デバイダ 3 3 6は4.17KHzの矩形波信号を発生し、それはANDゲート 3 7 6に印加されて119.9ミリ秒の期間にカウンタ 3 8 0への11個のパルス群をゲートして通過させる。測定期間の終わりで、カウンタ 3 8 0の計数値はメモリ 3 9 0の内容と比較器 3 9 2で比較される。そしてもし比較結果がカウンタ 3 8 0内の計数値がメモリ 3 9 0の内容を越えたことを示すとカウンタ 3 8 0の計数値はANDゲート 3 9 4を経由してメモリ 3 9 0に転送される。カウンタ 3 8 0はその時リセットされ次の測定期間が開始される。

第6図に示すコイン識別装置は第2図のものと類似している。周波数は300KHzに選択されているがそれは1DMと5Pコインの識別に最適な範囲内である。送・受信信号間の位相差はアナログに変換され、振幅が位相差に比例している。このアナログ信号は識別コインの1つの母集団についての下限值（最小位相差）と比較される。1DMと5Pコインの識別の場合においては、最大位相差は1DM母集団により発生される。

発振器 7 3 0は送信コイル 7 2 0を駆動しており、送信信号の位相はコイル 7 2 0に流れる電流で示され、それは抵抗 7 2 5に生ずる電圧により測定される。この電流の位相信号と受信コイル 7 4 0間の電圧とは各々増幅され、テレビやFM受信機で用いられているタイプの広帯域リミット増幅器に印加された後再び増幅されてパルス整形器

により矩形波に整形される。これらの機能の全ては増幅器 771 と 772 により第 6 図に表わされている。これらの増幅器の出力は排他的 OR ゲート 775 に印加され、その出力は位相差に比例するデューティ比を有する周期的パルス列となる。この方法における排他的 OR ゲートの使用は、 $180^\circ$  の位相差に対し 100% デューティ比のパルスを発生させる。パルス列はそれから時定数 1 ミリの抵抗 781 と容量 782 からなる RC フィルタにより積分される。容量 782 に生ずる電圧は調整可能な抵抗 784 からのプリセットしきい値電圧と連続的に比較される。容量 782 間の電圧がしきい値電圧を越えるのに十分大きい位相差の時のみ、出力信号が比較器 783 から発生されている。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は類似の物理特性を有する別種のコインを識別するための装置の概略ブロック図、第 2 図はコイン選別装置内の信号の位相をデジタル的に比較する装置の概略ブロック図、第 3 図は第 2 図の装置に関連した波形図、第 4 図は第 1 図の装置と類似の装置でのコイン位置に対する位相差を示す図、第 5 図は第 1 図の装置と類似の装置での操作周波数に対するピーク移相を示す図、第 6 図は類似のコイン選別機の更に別な実施例を示す概略ブロック図である。

<主要部分の符号の説明> 高周波信号発生手段……130、送信コイル……120、受信コイル……140、コイン通路……111、比較する手段……150、160。

